

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-168442

(43)Date of publication of application : 20.06.2000

(51)Int.Cl.

B60R 1/00

G06T 7/20

H04N 7/18

(21)Application number : 10-352578

(71)Applicant : MITSUBISHI MOTORS CORP

(22)Date of filing : 11.12.1998

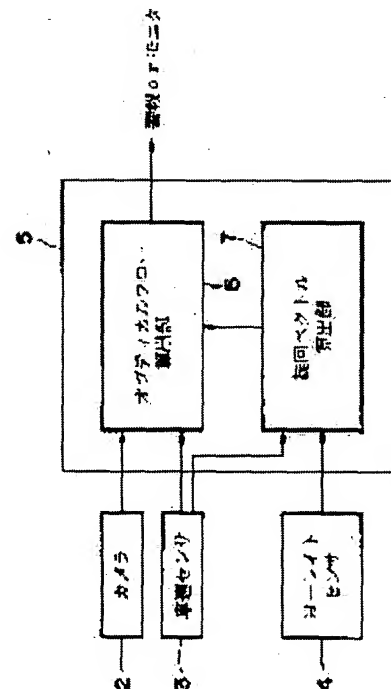
(72)Inventor : SHIN AKIHIRO  
FUJII HIROSHI

## (54) BACKWARD MONITORING DEVICE FOR VEHICLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate the generation of wrong alarm by accurately recognizing a moving article approaching the own-vehicle even at the time of turning operation.

SOLUTION: A camera 2 takes a picture of the rear of a vehicle, and an optical flow computing unit 6 computes a moving article as an optical flow, and a turning vector computing unit 7 computes the turning vector on the basis of the yaw rate obtained by a yaw rate sensor 4 and the car speed detected by a car speed sensor 3, and the turning vector is subtracted from the moving vector of the optical flow so as to compute the approaching vector. Direction and speed of the approaching article approaching the own-vehicle is recognized on the basis of the computed approaching vector, and real approaching condition of the following vehicle is recognized even at the time of turning operation, and the wrong recognition of a static article as a moving article is eliminated so as to eliminate the generation of the wrong alarm while accurately recognizing the moving article approaching the own-vehicle even at the time of turning operation.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

26.07.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-168442

(P2000-168442A)

(43)公開日 平成12年6月20日(2000.6.20)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	FI	テームト <sup>*</sup> (参考)
B 6 0 R 1/00		B 6 0 R 1/00	A 5 C 0 5 4
G 0 6 T 7/20		H 0 4 N 7/18	J 5 L 0 9 6
H 0 4 N 7/18		G 0 6 F 15/70	4 1 0

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平10-352578

(22)出願日 平成10年12月11日(1998.12.11)

(71)出願人 000006286

三菱自動車工業株式会社

東京都港区芝五丁目33番8号

(72)発明者 新 章宏

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車  
工業株式会社内

(72)発明者 藤井 啓史

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車  
工業株式会社内

(74)代理人 100078499

弁理士 光石 俊郎 (外2名)

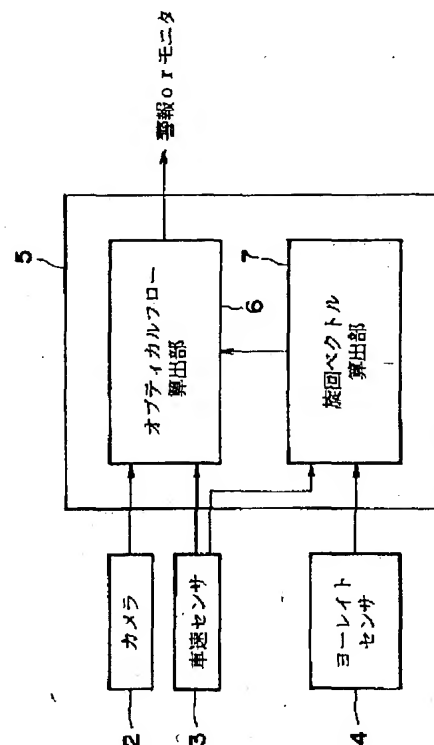
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 車両の後方監視装置

(57)【要約】

【課題】 旋回走行時であっても接近する移動物体を正確に認識して誤警報等の発生をなくす。

【解決手段】 カメラ2によって車両1の後方を撮影し、オブティカルフロー算出部6で移動物体をオブティカルフローとして算出し、ヨーレイトセンサ4から求められるヨーレイト及び車速センサ3で検出される車速により旋回ベクトル算出部7で旋回ベクトルを算出し、旋回ベクトルをオブティカルフローの移動ベクトルから差し引いて接近ベクトルを算出し、算出した接近ベクトルによって、接近物体の自車両に接近する向き及び速度を認識し、旋回時であっても後続車両の実際の接近状況を認識すると共に、静止物体を移動物体として誤認識することをなくし、旋回走行時であっても接近する移動物体を正確に認識して誤警報等の発生をなくす。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両の後方を撮像する撮像手段と、車両の旋回状態を検出する旋回検出手段と、撮像手段で撮像された画像に基づいて画像に現れる接近物体候補を認識すると共に旋回検出手段で検出された旋回状態に基づいて画像に現れた接近物体候補の旋回成分を除去して接近物体候補から接近物体を識別する処理手段とからなることを特徴とする車両の後方監視装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両の後方を撮像した画像に基づいて後方側から接近する車両を監視する後方監視装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】隣接する車線の後方車両や後続車両を認識する後方監視装置として、車両後方に向けたカメラで車両の後方を撮影し、画像処理により後方車両や後続車両を検出する装置が種々提案されている（特開平6-247246号公報、特開平7-50769号公報等参照）。

【0003】従来から提案されている後方監視装置は、所定時間前後する2コマの画像の同一点の移動をオブティカルフローとして検出し、無限遠点から放射状に形成されるオブティカルフローのベクトルによってガードレールや標識等の静止物と後続車両等の移動物体とを分離し、接近する車両を認識している。例えば、自車両の進行方向の反対方向の一点に対応する無限遠点から外側にベクトルが形成された場合、自車両と同方向に移動する移動物体と認識し、ベクトルの大きさによって接近度合いが認識される。また、無限遠点側に向かってベクトルが形成された場合、自車両に対して相対的に反対方向に移動する物体、即ち、静止物体と認識する。

【0004】このようにして、後方監視装置により後方の移動物体及びその接近度合いを認識し、隣接する車線の後方から高速で接近する車両があった際の車線変更時に警告等を発したり、後続車両の急接近等を知らせたりしている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来の後方監視装置では、カーブ等の旋回走行時に静止物体が無限遠点から外側にベクトルを形成する場合がある。即ち、旋回時に立木、ガードレール、標識等の静止物が後続車両等の移動物体と同じ向きオブティカルフローとして検出されることがあった。このため旋回走行時に、実際には接近する移動物体がないにも拘らず、隣接する車線の後方からの車両の急接近や後続車両の急接近等の警報や認識情報が発せられる虞があった。

【0006】本発明は上記状況に鑑みてなされたもので、旋回走行時であっても接近する移動物体を正確に認識することができる車両の後方監視装置を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明の車両の後方監視装置は、車両の後方を撮像する撮像手段と、車両の旋回状態を検出する旋回検出手段と、撮像手段で撮像された画像に基づいて画像に現れる接近物体候補を認識すると共に旋回検出手段で検出された旋回状態に基づいて画像に現れた接近物体候補の旋回成分を除去して接近物体候補から接近物体を識別する処理手段とからなることを特徴とする。

10 【0008】カメラ等の撮像装置によって車両の後方を撮影して所定時間前後する複数コマの画像の同一点の移動をオブティカルフローとして検出すると共に、ヨーレイトセンサやハンドル角センサと車速センサとから求められるヨーレイトを検出して車両の旋回状態を検出し、処理装置によって、ヨーレイトに基づく旋回ベクトルをオブティカルフローのベクトル（移動ベクトル）から差し引いて接近ベクトルを算出する。算出した接近ベクトルによって、接近物体の自車両に接近する向き及び速度を認識する。

## 【0009】

【発明の実施の形態】図1には本発明の一実施形態例に係る後方監視装置を備えた車両の背面視、図2には図1中の上面視、図3には処理装置のブロック構成を示してある。

【0010】図1、図2に示すように、車両1の後部には撮像手段としてのカメラ2が搭載され、カメラ2によって車両1の後方が撮影される。また、車両1には車速センサ3及び旋回検出手段としてのヨーレイトセンサ4が設けられている。図3に示すように、カメラ2で撮影された画像、車速センサ3の情報及びヨーレイトセンサ4の情報は処理手段としての処理装置5に入力される。処理装置5では、入力された情報に基づいて隣接する車線の後方から高速で接近する車両や後続車両の急接近等を認識し、必要に応じて警報や表示を行なう。

【0011】処理装置5にはオブティカルフロー算出部6が備えられ、オブティカルフロー算出部6にはカメラ2で撮影された画像情報及び車速センサ3の検出情報が入力される。また、処理装置5には旋回ベクトル算出部7が備えられ、旋回ベクトル算出部7には車速センサ3の検出情報及びヨーレイトセンサ4の検出情報が入力される。

【0012】オブティカルフロー算出部6では、複数の画像情報及び車速情報から同一物体の移動状態を識別し、識別した移動状態を車両1の進行方向の正反対の方向を示す1点に対応する無限遠点（FOE: FOCUS OF EXPANSION）から放射状に形成されるオブティカルフローとして求める。車両1が走行している場合に求められるオブティカルフローは、FOEに向かう方向がガードレール等の静止物体であり、FOEから離れる方向が車両1に接近している物体とみなされる接近物体候補であり、オブテ

ィカルフローのベクトルの大きさが車両1に対する接近速度もしくは離反速度である。

【0013】 旋回ベクトル算出部7では、車速情報及びヨーレイト情報により車両1の旋回状態である旋回ベクトルを算出する。即ち、旋回走行や右左折状態によって現れるオブティカルフローの旋回成分を算出する。尚、車両1の旋回状態を検出する旋回検出手段は、ヨーレイトセンサ4に限らず、車速とハンドル角とを検出する手段や、ナビ情報等の位置情報を検出する手段を用いることも可能である。

【0014】 旋回ベクトル算出部7で算出された旋回ベクトルの情報はオブティカルフロー算出部6に入力され、求められたオブティカルフローに対して旋回成分を差し引いて実際の接近状況を認識する。

【0015】 例えば、静止物体が旋回によりFOE から離れる方向のオブティカルフロー（接近物体候補）として求められた場合や、実際には接近していない後続車両が大きなベクトルのオブティカルフローとして求められた場合、車両1の旋回ベクトルを差し引き、接近ベクトルだけを求めて（接近物体識別）実際の接近状況を認識する。

【0016】 図4、図5に基づいてカメラ2により撮影される画像とオブティカルフローの状況を具体的に説明する。図4には直進状態で撮影される画像とオブティカルフローの状況説明、図5にはカーブ走行時に撮影される画像とオブティカルフローの状況説明を示してある。

【0017】 車両1が直進状態で走行している場合、所定時間前後する2コマの画像は、図4(a)(b)に示すように、ガードレールや標識等の静止物体11は遠ざかる状態になり、接近する後続車両12は近づく状態になる。この時のオブティカルフローの状況は、図4(c)に示すように、静止物体11はFOE に向かう方向になり、後続車両12はFOE から離れる方向になる。

【0018】 このため、車両1が直進状態で走行している場合には、後続車両12に対応してFOE から離れる方向のオブティカルフローAが存在する場合、後続車両12の存在が認識され、そのベクトルが大きい場合、車両1に対して後続車両12が急接近していると認識される。

【0019】 車両1がカーブを走行している場合、所定時間前後する2コマの画像は、図5(a)(b)に示すように、静止物体（立木）11a、静止物体（標識）11b、及び後続車両12が右側に移動した状態になる。この時のオブティカルフローの状況は、図5(c)に示すように、FOE より左側の静止物体（標識）11bはFOE に向かう方向になり、FOE より右側の静止物体（立木）11aはFOE から離れる方向になる。

【0020】 このため、車両1がカーブを走行している場合には、接近物体候補としては、後続車両12に対応してFOE から離れる方向のオブティカルフローAが存在

し、静止物体（標識）11bに対応してFOE に近づくオブティカルフローBが存在し、静止物体（立木）11aに対応してFOE から離れる方向のオブティカルフローCが存在する。

【0021】 そこで、本実施形態例では、車両1が旋回状態で走行している場合には、旋回補正処理により、車速情報及びヨーレイト情報により車両1の旋回ベクトルを算出し、FOE から離れる方向のオブティカルフローの移動ベクトルから旋回ベクトルを差し引いて、実際の接近ベクトルを求めるようにしている。これにより、図5(c)に示すように、オブティカルフローA、B、Cが存在した場合でも、実際に接近していない後続車両12を識別することはない。

【0022】 図6乃至図8に基づいて処理装置5における後方監視の制御状況を説明する。図6には後方監視処理の全体制御のフローチャート、図7には旋回補正処理制御のフローチャート、図8には旋回補正の概念状況を示してある。

【0023】 図6に基づいて後方監視処理の全体の制御状況を説明する。

【0024】 ステップS1でカメラ2の画像を入力すると共に、ステップS2で車速センサ3及びヨーレイトセンサ4の情報を入力する。ステップS3では、カメラ2の画像及び車速に基づいてオブティカルフローにより移動ベクトルが算出される。次に、ステップS4で旋回補正処理が実行され、ステップS3で算出された移動ベクトルに対して旋回補正を行ない、旋回走行時に接近物体候補から接近物体を識別する。

【0025】 尚、ステップS4の旋回補正処理は、旋回が判定された時、例えば、所定状態以上のハンドル角が検出された時にも実行するようにしてもよい。

【0026】 ステップS4で旋回補正処理が行なわれた後、ステップS5で接近車両があるか否かが判断され、接近車両があると判断された場合、ステップS6で接近車両が急接近しているか否か、即ち、距離等が所定距離以下になって警報状態にあるか否かが判断される。ステップS6で警報状態にあると判断された場合、ステップS7で警報や表示を行なう警報出力を実行する。

【0027】 図7に基づいて旋回補正処理の制御状況を説明する。

【0028】 ステップS11でヨーレイトセンサ4の検出情報を読み出し、ステップS12でヨーレイトと車速により車両1の旋回ベクトルを算出する。次に、ステップS13では、前述したステップS3で算出されたオブティカルフローによる移動ベクトルから旋回ベクトルが差し引かれ、接近ベクトルが算出される。即ち、図8に示すように、前回の物体位置Pと今回の物体位置Qを結ぶ移動ベクトルb1に対し、旋回成分の旋回ベクトルb2を差し引き、オブティカルフローの接近ベクトルb3を算出する。

【0029】図8(a)で示した状況は、例えば、図5(c)に示したように、静止物体(立木)11aに対応してFOEから離れる方向のベクトルのオブティカルフローCが存在する。この場合、移動ベクトルb1から旋回ベクトルb2を差し引くことで、接近ベクトルb3となる。

【0030】図8(b)で示した状況は、移動ベクトルb1と旋回ベクトルb2が等しい状況で、図5(c)に示したように、後続車両12に対してFOEから離れる方向のオブティカルフローAが存在する状況である。この場合、移動ベクトルb1から旋回成分の旋回ベクトルb2を差し引くことで、接近ベクトルb3が0となる。

【0031】ステップS13で接近ベクトルを算出した後、ステップS14で接近ベクトルから接近物体の車両1に接近する向き及び速度を認識する。つまり、図8(a)で示した状況では、移動ベクトルのオブティカルフローCが存在する状況であるが、旋回状態であることを加味すると、接近ベクトルb3となり、接近ベクトルb3が警報を発する程の大きさではない場合、急接近する接近物体とは認識しない。また、図8(b)で示した状況では、FOEから離れる方向のオブティカルフローAが存在する状況であるが、旋回状態であることを加味すると、接近ベクトルb3が0となり、オブティカルフローAを接近物体とは認識しない。

【0032】従って、カーブ走行時に静止物体11aに対応したオブティカルフローCは、実際には接近ベクトルb3によるオブティカルフローとなり、移動ベクトルb1が大きい場合であっても、この接近ベクトルb3に基づいて接近状態を判断するので、急接近の誤検出をなくすることができる。また、後続車両12に対応したオブティカルフローAは、実際には接近ベクトルb3が存在しないオブティカルフローとなり、FOEから離れる方向のオブティカルフローが存在する場合であっても、接近ベクトルb3に基づいて接近状態を判断するので、接近状態とは識別せず誤検出をなくすることができる。

【0033】尚、上述した実施形態例では、カーブ走行時における旋回補正処理を例に挙げて説明したが、旋回走行時や車線変更時等においても同様に旋回補正処理を実行して、後続車両の実際の接近状況を認識したり、静止物体を移動物体として認識しないようにすることができる。

【0034】上述した車両の後方監視装置は、カメラ2によって車両1の後方を撮影して移動物体をオブティカ

ルフローとして検出すると共に、ヨーレイトセンサ4から求められるヨーレイトを検出して車両1の旋回状態を検出し、ヨーレイトに基づく旋回ベクトルをオブティカルフローの移動ベクトルから差し引いて接近ベクトルを算出するようにしたので、算出した接近ベクトルによって、接近物体の自車両に接近する向き及び速度を認識することができる。このため、右左折時等の旋回時であっても後続車両の実際の接近状況を認識することができると共に、静止物体を移動物体として誤認識することがなくなる。

#### 【0035】

【発明の効果】本発明の車両の後方監視装置は、撮像手段で撮像された画像に基づいて画像に現れる接近物体候補を認識すると共に旋回検出手段で検出された旋回状態に基づいて画像に現れた接近物体候補の旋回成分を除去して接近物体候補から接近物体を識別するようにしたので、旋回時であっても後続車両の実際の接近状況を認識することができると共に、静止物体を移動物体としてとって認識しないようにすることができる。この結果、旋回走行時であっても接近する移動物体を正確に認識し、誤警報等の発生をなくすることが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態例に係る後方監視装置を備えた車両の背面視図。

【図2】図1中の上面視図。

【図3】処理装置のブロック構成図。

【図4】直進状態で撮影される画像とオブティカルフローの状況説明図。

【図5】旋回時に撮影される画像とオブティカルフローの状況説明図。

【図6】後方監視処理の全体制御のフローチャート。

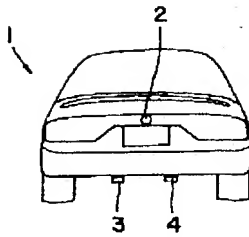
【図7】旋回補正処理制御のフローチャート。

【図8】旋回補正の概念図。

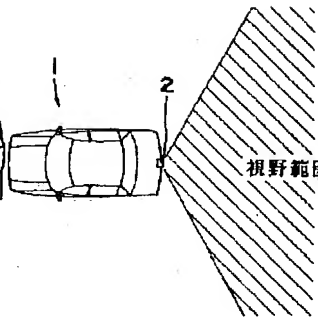
#### 【符号の説明】

- 1 車両
- 2 カメラ
- 3 車速センサ
- 4 ヨーレイトセンサ
- 5 処理装置
- 6 オブティカルフロー算出部
- 7 旋回ベクトル算出部

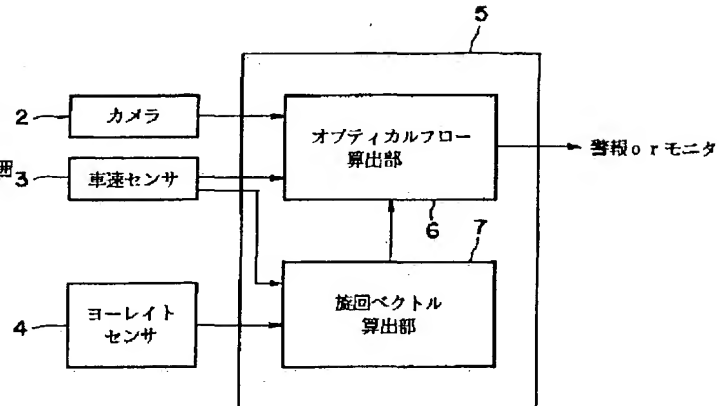
【図1】



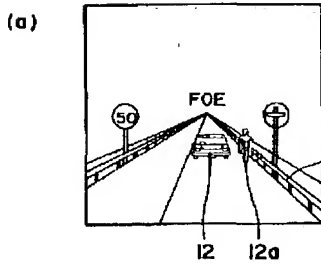
【図2】



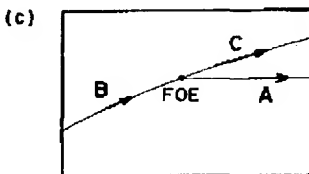
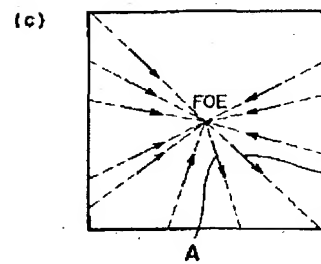
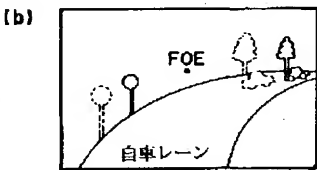
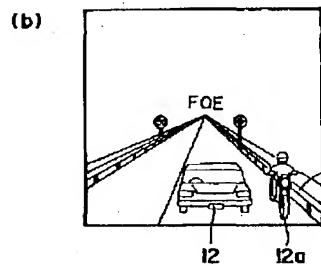
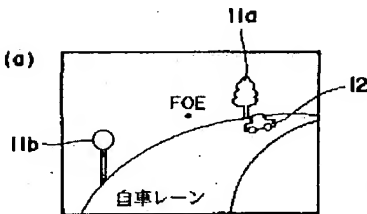
【図3】



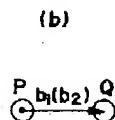
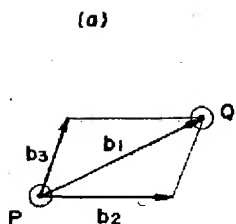
【図4】



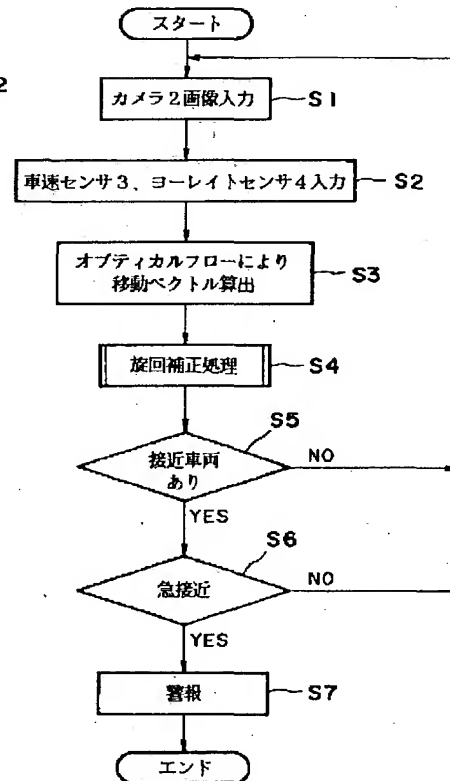
【図5】



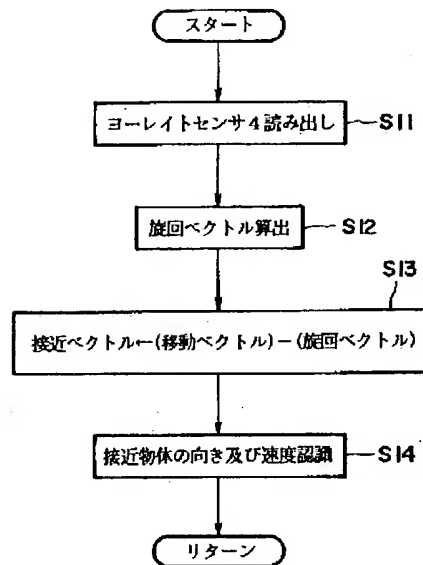
【図8】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5C054 AA00 CC02 CH01 EA05 FA00  
FC13 HA30  
5L096 BA04 CA02 DA03 EA23 FA70  
HA04